

12-19-01

2828

LELI 3448  
PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Application of Lee et al.

Application No. 09/991,846

Filing Date November 16, 2001

For A METHOD OF ASSEMBLING A SEMICONDUCTOR DEVICE PACKAGE

*Handwritten:* H. Smith  
P. L. Johnson  
6-17-02

December 12, 2001

**LETTER TO THE PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

TO THE ASSISTANT COMMISSIONER FOR PATENTS,

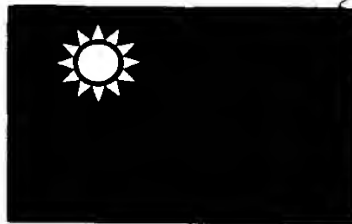
SIR:

\* Enclosed is a certified copy of the Republic of China priority document, Republic of China Application No. 090110654 to be filed in the above-referenced application.

Respectfully submitted,

Robert M. Bain, Reg. No. 36,736  
SENNIGER, POWERS, LEAVITT & ROEDEL  
One Metropolitan Square, 16th Floor  
St. Louis, Missouri 63102  
(314) 231-5400

Express Mail Label No. EV 015170947 US



RECEIVED



# 中華民國經濟部智慧財產局

INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE  
MINISTRY OF ECONOMIC AFFAIRS  
REPUBLIC OF CHINA

茲證明所附文件，係本局存檔中原申請案的副本，正確無訛，  
其申請資料如下：

This is to certify that annexed is a true copy from the records of this  
office of the application as originally filed which is identified hereunder:

申請日：西元 2001 年 05 月 03 日  
Application Date

申請案號：090110654  
Application No.

申請人：佳邦科技股份有限公司  
Applicant(s)

局長  
Director General

陳明邦

發文日期：西元 2001 年 8 月 28 日  
Issue Date

發文字號：09011012714  
Serial No.

申請日期：

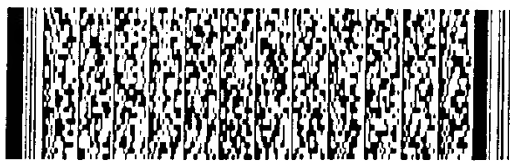
案號：

類別：

(以上各欄由本局填註)

## 發明專利說明書

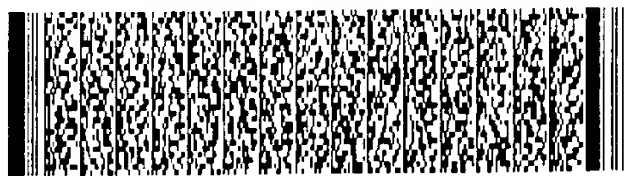
一、 發明名稱	中 文	表面黏著型可復式過電流保護元件結構及製造方法
	英 文	
二、 發明人	姓 名 (中文)	1. 劉文隆
	姓 名 (英文)	1.
	國 籍	1. 中華民國
	住、居所	1. 台北縣板橋市民權路福丘里8鄰39巷22號之2
三、 申請人	姓 名 (名稱) (中文)	1. 佳邦科技股份有限公司
	姓 名 (名稱) (英文)	1.
	國 籍	1. 中華民國
	住、居所 (事務所)	1. 台北市大安區仁愛路3段136號4樓
	代表人 姓 名 (中文)	1. 林邦充
	代表人 姓 名 (英文)	1.



四、中文發明摘要 (發明之名稱：表面黏著型可復式過電流保護元件結構及製造方法)

一種表面黏著型可復式過電流保護元件結構及製造方法係提供一原材料板，原材料板的兩面上分別形成一圖案化之導電金屬箔，之後將原材料板依設計切割，以形成一具有多個條狀結構之柵欄狀基板，接著形成一絕緣層，絕緣層係將柵欄狀基板整個包覆，並將條狀結構終端端面上之圖案化導電金箔層暴露出來，接著再進行一切割步驟，以將柵欄狀基板上的條狀結構切割成多個晶粒，使得每一個晶粒都具有二切割端面，最後再形成二端電極於晶粒兩端的切割端面上。

英文發明摘要 (發明之名稱：)



本案已向

國(地區)申請專利

申請日期

案號

主張優先權

無

有關微生物已寄存於

寄存日期

寄存號碼

無

## 五、發明說明 (1)

本發明是有關於一種表面黏著型可復式過電流保護元件結構及其製造方法，且特別是有關於一種不需利用貫孔、電鍍製程所形成之表面黏著型可復式過電流保護元件中具有五面結構之端電極及其製造方法。

為了降低電子系統因為異常所造成的過電流燒毀系統的狀況發生，越來越多的電子系統均開始搭載過電流保護元件，以期當電子系統發生過電流問題的時候，將損害侷限在過電流保護元件上。而進一步的構想為，若保護元件能夠在過電流發生之時發揮保護的功用，而於異常排除之後又可以自動恢復原先的狀態，則可以相當程度的降低系統的售後服務或是維修成本。基於上述因素，以一種高分子正溫度係數材料（PPTC）為主體之可復式過電流保護元件逐漸地取代了一次熔斷式保險絲過電流保護元件，而在各種電子系統中廣泛使用。對於電子系統高密度化整合的應用而言，可復式過電流保護元件可以略分為插件型與表面黏著型（SMD）。兩種型態運用於封裝上，以表面黏著型態的需求成長趨勢較佔優勢。

可復式過電流保護元件之特點為以一種高分子正溫度係數材料再流通電流超過元件的設定上限時，藉由元件本身溫度的上昇會造成元件原始的極低電阻值急速上升，而達到限制流通電流的目的，由於最簡單的高分子正溫度係數材料結構就是以高分子正溫度係數材料為夾層，並於正反兩面各配置有一導電金屬箔於習知雙面印刷電路板（PCB）的原材料相同，因此，習知表面黏著型可復式過電流保護

## 五、發明說明 (2)

元件得開發均依據印刷電路板的製程，其端電極接腳主要由板材之貫孔電鍍導體所形成。

第1圖至第7圖，其繪示為習知表面黏著型可復式過電流保護元件的製作流程示意圖。首先請參照第1圖，提供一具有高分子正溫度係數材料夾層之原材料板100，於原材料板100之正、反兩面形成一導電金屬箔102。

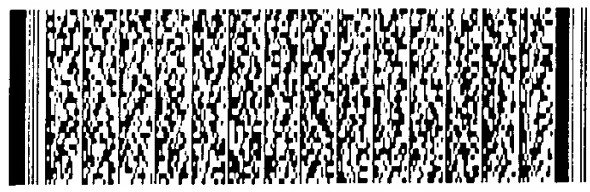
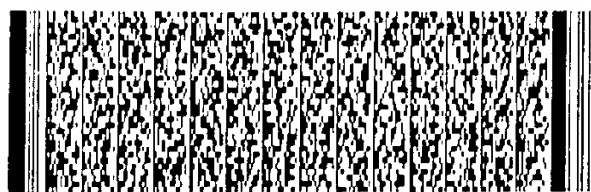
接著請參照第2圖與第3圖，以自動鑽孔機製作出貫孔104，再以貫孔電鍍設備於貫孔104之側邊上形成一連接導體106，以連接原材料板100正、反兩面之導電金屬箔102。

接著請參照第4圖與第5圖，以印刷電路板製程中之微影、蝕刻製程於導電金屬箔上形成多個溝渠結構107，以製作出表面黏著型可復式過電流保護元件之元件主體，並於主要結構部分上方覆蓋一層絕緣綠漆108。

最後請參照第6圖與第7圖，依據第6圖中的切割線110切割，以將整片基板切割成多個表面黏著型可復式過電流保護元件。

習知的表面黏著型可復式過電流保護元件端電極的形成，主要是藉由貫孔、電鍍製程來形成，基本上正、反兩面的導體金屬箔是透過貫孔側壁之連接導體電性連接由於元件電極的尺寸限制，貫孔的直徑尺寸亦會受到限制，進而影響到端電極得電阻表現。

而習知的表面黏著型可復式過電流保護元件的製程中，高分子正溫度係數材料原材料板之面積僅能夠大到某一



### 五、發明說明 (3)

程度與實際印刷電路板製程所使用的板面積仍有相當大的差異，因此完全使用印刷電路板製程來製作表面黏著型可復式過電流保護元件仍有製程調整與經濟性的考量。

此外，習知在製作表面黏著型可復式過電流保護元件的端電極時，需要的自動鑽孔設備與貫孔電極導體電鍍設備，故需投入設備的成本，同時對於新製程仍必須重新學習。

因此，本發明的目的在提出一種表面黏著型可復式過電流保護元件之結構及其製造方法，不需以貫孔、電鍍製程製作出保護元件之端電極結構，可應用已經量產之被動電阻端電極結構製程，以有效提升元件製程之適當性與經濟性。

為達本發明之上述目的，提出一種表面黏著型可復式過電流保護元件之結構及製造方法係提供一原材料板，原材料板的兩面上分別形成一圖案化之導電金屬箔，之後將原材料板依設計切割，以形成一具有多個條狀結構之柵欄狀基板，接著形成一絕緣層，絕緣層係將柵欄狀基板整個包覆，並將條狀結構終端端面上之圖案化導電金屬箔層暴露出來，接著再進行一切割步驟，以將柵欄狀基板上之條狀結構切割成多個晶粒，使得每一個晶粒都具有二切割端面，最後再形成二端電極於晶粒兩端的切割端面上。其中，端電極結構包括一導電膠與一銲接界面層，導電膠與二切割端面所暴露出之導電金屬箔斷面電性連接，同時在端面之五面上形成端電極，銲接界面層再與導電膠電性連接。



#### 五、發明說明 (4)

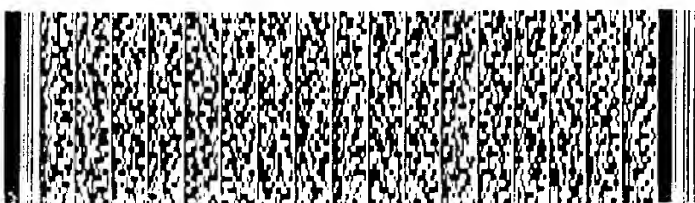
本發明於晶粒兩端的切割端面上仍可有所變化，例如將晶粒邊緣靠近端面之不分區域的絕緣層剝除，以暴露出其下之圖案化導電金屬箔層，使得後續在形成端電極時，會增加與端電極之間的接觸截面，增進元件端電極的電阻表現與附著性。

此外，本發明於晶粒兩端之五面接觸端電極結構與習知端電極結構完全不同，本發明之端電極結構大幅提昇端電極之接觸截面，故可以增進元件的電性表現與表面黏著時之附著性。

為讓本發明之上述目的、特徵、和優點能更明顯易懂，下文特舉一較佳實施例，並配合所附圖式，作詳細說明如下：

#### <圖式之標示說明>

- 100：原材料板
- 102：導電金屬箔
- 104：貫孔
- 106：連接導體
- 108：絕緣綠漆層
- 110：切割線
- 200：原材料板
- 202：導電金屬箔
- 204：溝渠結構



五、發明說明 (5)

206a、206b、206c：鉛垂線

208：長條結構

210：柵欄狀基板

212：絕緣層

214：切割線

216：晶粒

218：端電極

<較佳實施例>

請參照第 8 圖至第 11 圖、第 12A 圖以及第 13A 圖繪示為依照本發明一較佳實施例表面黏著型可復式過電流保護元件的製作流程示意圖，而第 8 圖至第 11 圖、第 12B 圖以及第 13B 圖繪示為依照本發明另一較佳實施例表面黏著型可復式過電流保護元件的製作流程示意圖。首先請參照第 8 圖，提供一原材料板 200，此原材料板 200 中例如具有高分子正溫度係數材料夾層，而於原材料板 200 之正、反兩面上分別形成一導電金屬箔 202，例如為銅或鎳金屬箔等導電性良好之金屬。

接著請參照第 9 圖，將原材料板 200 兩面之導電金屬箔 202 圖案化 ( patterning )，以於其上形成多個溝渠結構 204，此溝渠結構 204 例如以印刷電路板製程中之微影、蝕刻製程或是一般的切割製程將原材料板 200 正、反面不需要的導電金屬箔去除而形成。其中，基於後續量產、切割的考量，將原材料板 200 正、反兩面所形成之多個溝渠結



#### 五、發明說明 (6)

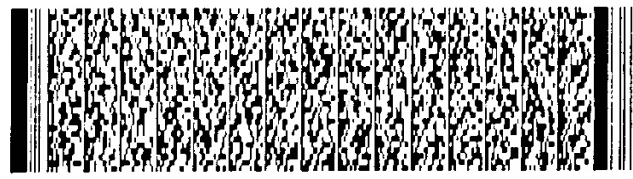
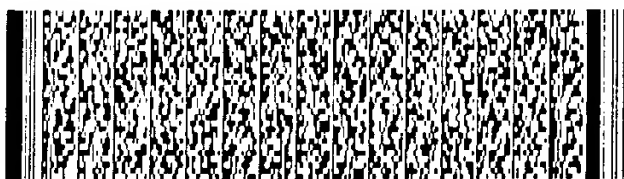
構 204 的位置設計成交錯配置於不同鉛垂線 206a、206b 以及 206c 上，而不會配置於同一鉛垂線如 206a、206b 或 206c 上。

接著請參照第 10 圖，將具有多個溝渠結構 204 之原材料板 200 例如以切割或是沖壓 (punch) 的方式製作出具有多個長條結構 208 之柵欄狀基板 210。其中，沖壓後所形成之柵欄狀基板 210 數目可視原材料板 200 之面積而定，例如沖壓成兩個以上之柵欄狀基板 210。

接著請同時參照第 11 圖、第 12A 圖以及第 12B 圖，將經過沖壓所形成之柵欄狀基板 210 之條狀結構 208 以一絕緣層 212 包覆，僅暴露出條狀結構 208 終端端面之圖案化導電金屬箔 202 與原材料板 200。其中，絕緣層 212 例如以浸漬或是印刷製程所形成。接著沿著切割線 214 將柵欄狀基板 210 之條狀結構 208 切割多個晶粒 216。

其中，每一個晶粒 216 都具有兩個切割端面，如第 12A 圖與第 12B 圖所繪示之兩種晶粒 216 之端面結構，以利後續具有五個面之端電極 218 (未繪示) 於元件兩端的製作。第 12A 圖所繪示之晶粒 216 係第 12B 圖所繪示晶粒 216 的延伸結構，其於切割端面以外之區域將部分絕緣層 212 移除以暴露出其下之圖案化導電金屬箔 202，增加後續形成端電極 218 (未繪示) 與圖案化導電金屬箔 202 斷面之接觸截面，進而增進元件的電性表現。

接著請參照第 13A 圖與第 13B 圖，於第 12A 圖與第 12B 圖所繪示之晶粒 216 的兩端上形成端電極 218，端電極 218 之



#### 五、發明說明 (7)

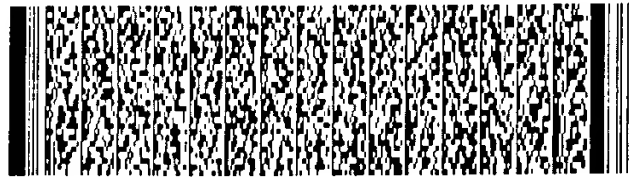
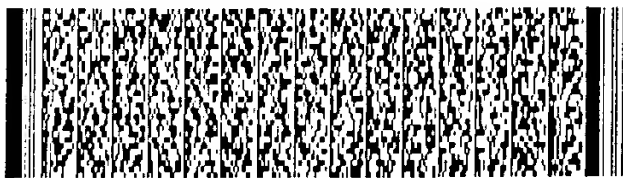
結構例如包括一導電膠與一銲接介面層。其中，導電膠例如配置於晶粒 216 之兩端面以及絕緣層 212 靠近端面的區域上，且與暴露出之圖案化導電金箔層 202 斷面電性連接，而銲接介面層例如配置於導電膠上與導電膠具有相同之分佈位置，並與導電膠電性連接。由導電膠與銲接介面層所形成之端電極 218 結構例如具有五面之結構，如第 13A 圖與第 13B 所繪示具有五面結構之端電極 218 的晶粒 216，二端之五面結構端電極 218 相較於習知端電極只有一面的結構具有較大的接觸截面積，故可增進端電極 218 的電阻表現與附著性。

最後請參照第 14 圖與第 15 圖，其分別繪示為依照本發明一較佳實施例中由兩層高分子正溫度係數材料夾層與三層導電金屬箔以及三層高分子正溫度係數材料夾層與四層導電金屬箔所構成之原材料板。藉由多層高分子正溫度係數材料夾層 200 與多層導電金屬箔 202 搭配所構成之原材料板取代第 9 圖中之原材料板 200，多層結構增加有效面積可降低元件之電阻值，進而增進端電極 218 的電阻表現與附著性。

而上述多層高分子正溫度係數材料夾層 200 與多層導電金屬箔 202 搭配所構成之原材料板，係以壓合方式形成，再加上製程複雜度不高，更符合經濟效益。

綜上所述，本發明之表面黏著型可復式過電流保護元件之結構與其製造方法至少具有下列優點：

1. 本發明之表面黏著型可復式過電流保護元件結構中



#### 五、發明說明 (8)

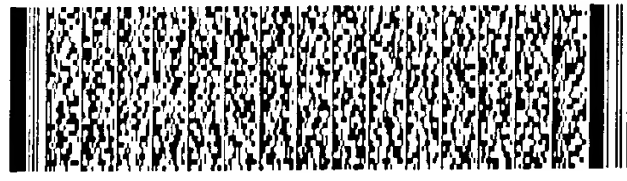
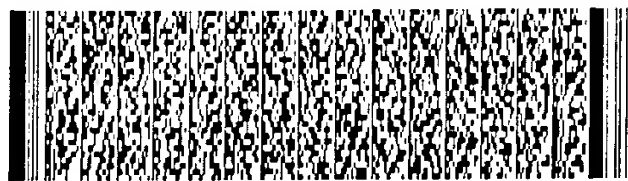
，端電極是形成於元件的兩個端面上，有別於習知僅以貫孔中的連接導體作為端電極之方式，且元件外表四周包覆一層絕緣層，可增加產品的可靠性，同時在兩端分別形成具有五個面結構之端電極，故可以增大其有效面積，降低端電極之阻抗，增加元件黏著時的附著性。

2.本發明之表面黏著型可復式過電流保護元件結構中，端電極不需以習知的貫孔、電鍍製程來製作，可應用已經量產之被動電阻端電極結構製程，有效提升元件製程之適當性與經濟性。

3.本發明之表面黏著型可復式過電流保護元件結構中，原材料板可以為高分子正溫度係數材料與導電金屬箔交互堆疊之雙層、三層甚至四層之結構，故所形成之元件具有良好的元件特性。

4.本發明之表面黏著型可復式過電流保護元件結構於習知不同，由於結構上的差異所衍伸出之製程亦與習知製程大相逕庭，且製程不流於複雜，確為可行之方法。

雖然本發明已以一較佳實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明，任何熟習此技藝者，在不脫離本發明之精神和範圍內，當可作各種之更動與潤飾，因此本發明之保護範圍當視後附之申請專利範圍所界定者為準。



圖式簡單說明

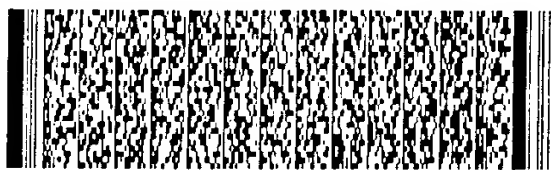
第 1 圖至第 7 圖繪示為習知表面黏著型可復式過電流保護元件的製作流程示意圖；

第 8 圖至第 11 圖、第 12A 圖以及第 13A 圖繪示為依照本發明一較佳實施例表面黏著型可復式過電流保護元件的製作流程示意圖；

第 8 圖至第 11 圖、第 12B 圖以及第 13B 圖繪示為依照本發明另一較佳實施例表面黏著型可復式過電流保護元件的製作流程示意圖；

第 14 圖繪示為依照本發明一較佳實施例中由兩層高分子正溫度係數材料夾層與三層導電金屬箔構成之原材料板；以及

第 15 圖繪示為依照本發明一較佳實施例中由三層高分子正溫度係數材料夾層與四層導電金屬箔構成之原材料板。



## 六、申請專利範圍

1. 一種表面黏著型可復式過電流保護元件端電極結構，該結構包含：

一原材料板，該原材料板的兩面上分別配置有一圖案化之導電金屬箔；

一絕緣層，該絕緣層係將該原材料板包覆，並將該原材料板之二端面上之該些圖案化導電金屬箔層斷面暴露；以及

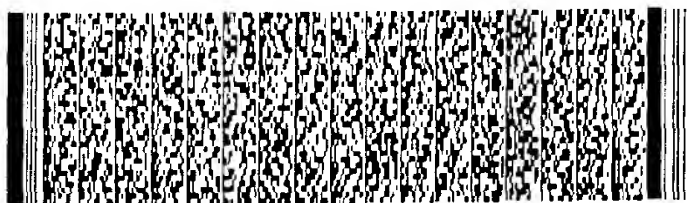
二端電極，該二端電極係分別配置於該主體元件基板之二端，該二端電極具有五個面用以將該絕緣層與該二端面所暴露出之該些圖案化導電金屬箔層斷面包覆，且該二端電極係與該些圖案化導電金屬箔層斷面電性連接。

2. 如申請專利範圍第1項所述之表面黏著型可復式過電流保護元件結構，其中該原材料板具有至少一高分子正溫度係數夾層。

3. 如申請專利範圍第1項所述之表面黏著型可復式過電流保護元件結構，其中該原材料板係由該高分子正溫度係數夾層以及複數個導電金屬箔層交互堆疊壓合所構成。

4. 如申請專利範圍第3項所述之表面黏著型可復式過電流保護元件結構，其中該原材料板較佳為三層該高分子正溫度係數夾層與四層該圖案化導電金屬箔壓合所構成。

5. 如申請專利範圍第1項所述之表面黏著型可復式過電流保護元件結構，其中該些圖案化之導電金屬箔係覆蓋於該原材料板上之部分區域，並將該原材料板邊緣區域暴露。



## 六、申請專利範圍

6.如申請專利範圍第1項所述之表面黏著型可復式過電流保護元件結構，其中覆蓋於該原材料板邊緣區域之該絕緣層係令該些圖案化導電金箔層與該些端電極之間電性絕緣。

7.如申請專利範圍第1項所述之表面黏著型可復式過電流保護元件結構，其中每一該些端電極更包含：  
一導電膠，該導電膠係配置於該主體元件基板之二端面上，且與該暴露出之該圖案化導電金箔層斷面電性連接；以及  
一銲接介面層，該銲接介面層配置於該導電膠上，且與該導電膠電性連接。

8.如申請專利範圍第1項所述之表面黏著型可復式過電流保護元件結構，其中該斷面為一不連續斷面。

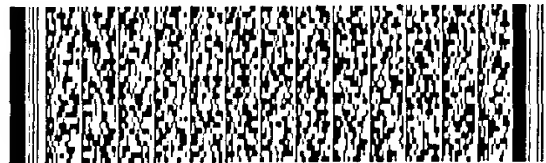
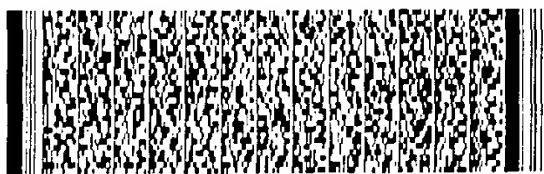
9.一種表面黏著型可復式過電流保護元件端電極之製造方法，該方法包含：

提供一原材料板，該原材料板的兩面上分別配置有一圖案化之導電金屬箔；

將該原材料板切割，以形成一具有複數個條狀結構之柵欄狀基板；

形成一絕緣層，該絕緣層係將該柵欄狀基板包覆，並將該些條狀結構終端端面上之該圖案化導電金箔層暴露；

進行一切割步驟，以將該柵欄狀基板之該些條狀結構切割成複數個晶粒，其中，每一該些晶粒具有二切割端面；以及





#### 六、申請專利範圍

形成二端電極，該二端電極係分別形成於該二切割端面上，並將該絕緣層與該二切割端面所暴露出之該些圖案化導電金箔層包覆，且該二端電極係與該二切割端面所暴露出之該些圖案化導電金箔層電性連接。

10.如申請專利範圍第9項所述之表面黏著型可復式過電流保護元件結構，其中該原材料板具有至少一高分子正溫度係數夾層。

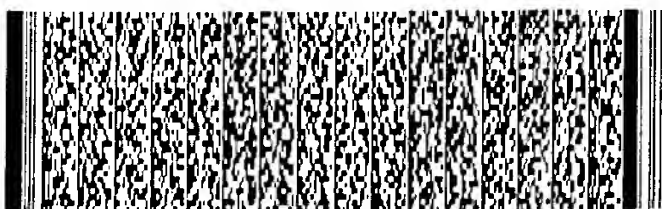
11.如申請專利範圍第9項所述之表面黏著型可復式過電流保護元件結構，其中該原材料板係由該高分子正溫度係數夾層以及複數個導電金屬箔層交互堆疊壓合所構成。

12.如申請專利範圍第11項所述之表面黏著型可復式過電流保護元件結構，其中該原材料板較佳為三層該高分子正溫度係數夾層與四層該圖案化導電金屬箔壓合所構成。

13.如申請專利範圍第9項所述之表面黏著型可復式過電流保護元件之製造方法，其中該些圖案化之導電金屬箔具有複數個溝渠結構，以將該圖案化之導電金屬箔分成複數個區域。

14.如申請專利範圍第9項或第13項所述之表面黏著型可復式過電流保護元件之製造方法，其中該絕緣層係填入於該些溝渠結構中，以將該端電極與該圖案化之導電金屬箔電性隔離。

15.如申請專利範圍第9項所述之表面黏著型可復式過電流保護元件之製造方法，其中該絕緣層係以浸漬或印刷



六、申請專利範圍

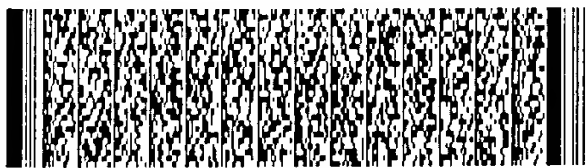
製程所形成。

16.如申請專利範圍第9項所述之表面黏著型可復式過電流保護元件之製造方法，其中每一該些端電極更包含有：

塗佈一導電膠，該導電膠係形成於該主體元件基板之二端面上，且與該暴露出之該圖案化導電金箔層斷面電性連接；以及

形成一銲接介面層，該銲接介面層係形成於該導電膠上，且與該導電膠電性連接。

17.如申請專利範圍第16項所述之表面黏著型可復式過電流保護元件之製造方法，其中該銲接介面層係以電鍍方式形成。



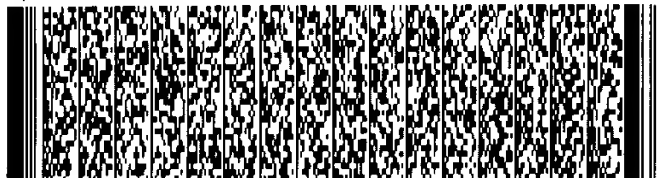
第 1/16 頁



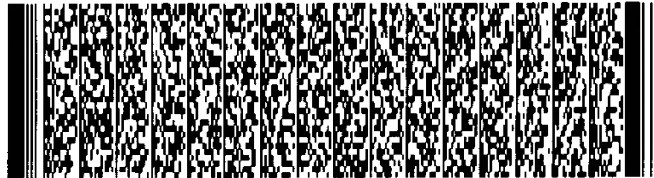
第 2/16 頁



第 4/16 頁



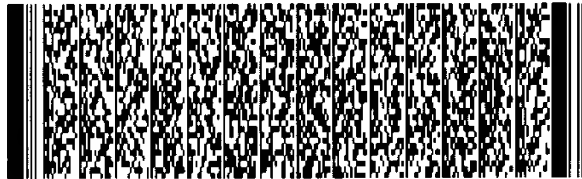
第 4/16 頁



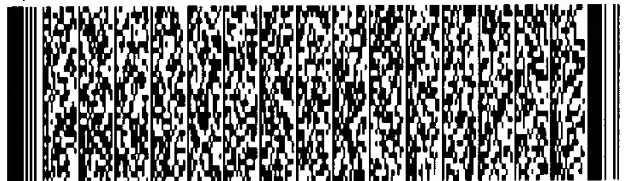
第 5/16 頁



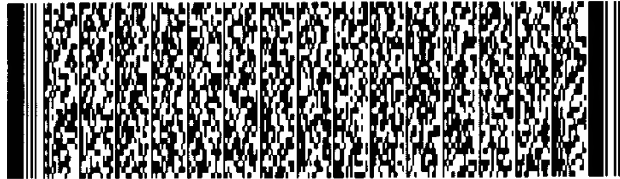
第 5/16 頁



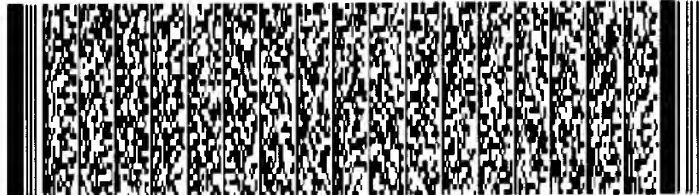
第 6/16 頁



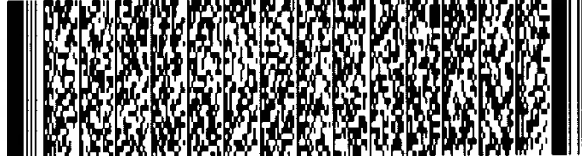
第 6/16 頁



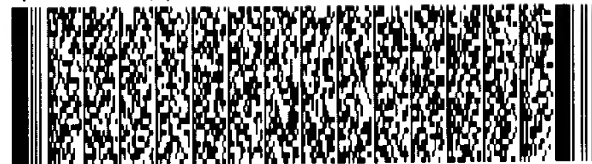
第 7/16 頁



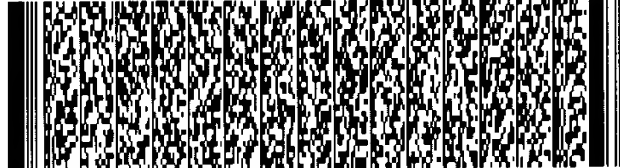
第 8/16 頁



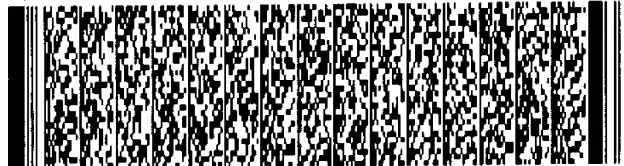
第 8/16 頁



第 9/16 頁



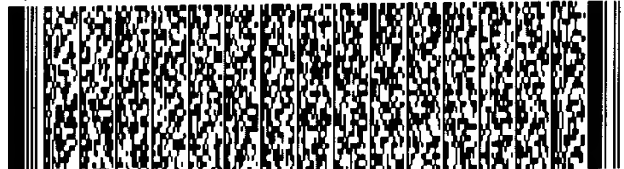
第 9/16 頁



第 10/16 頁



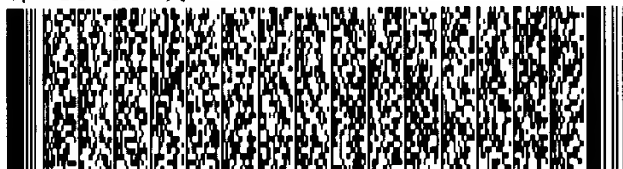
第 10/16 頁



第 11/16 頁



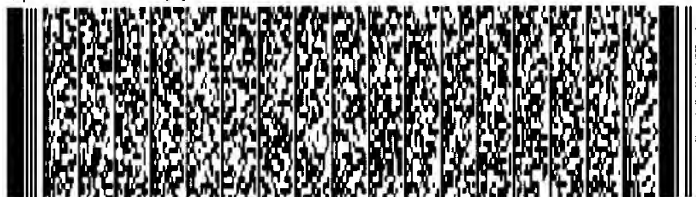
第 11/16 頁



第 12/16 頁



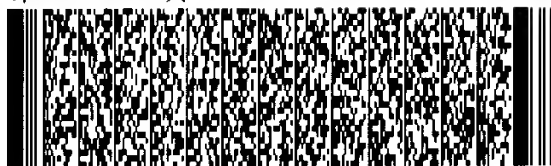
第 13/16 頁



第 14/16 頁



第 14/16 頁

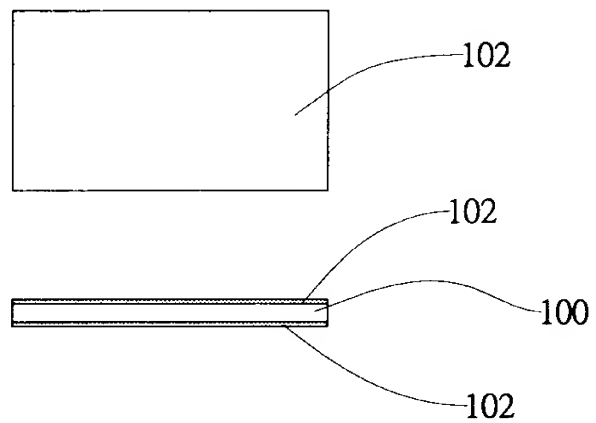


第 15/16 頁

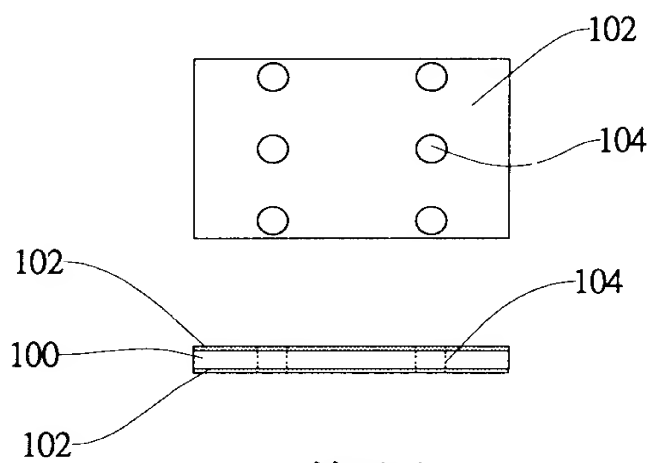


第 16/16 頁

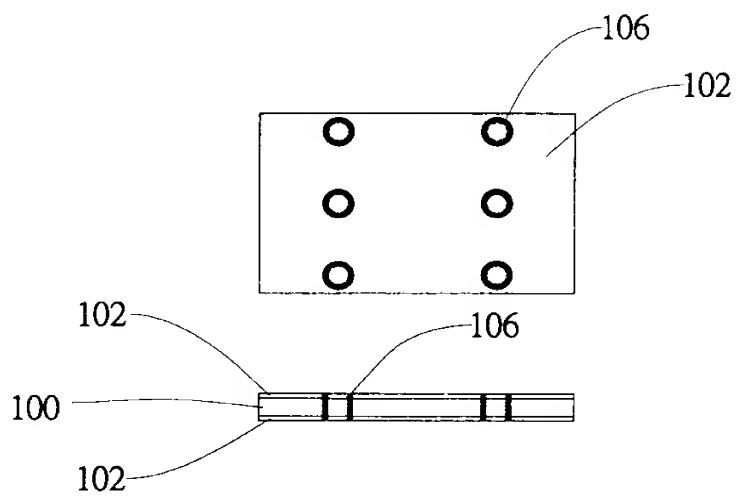




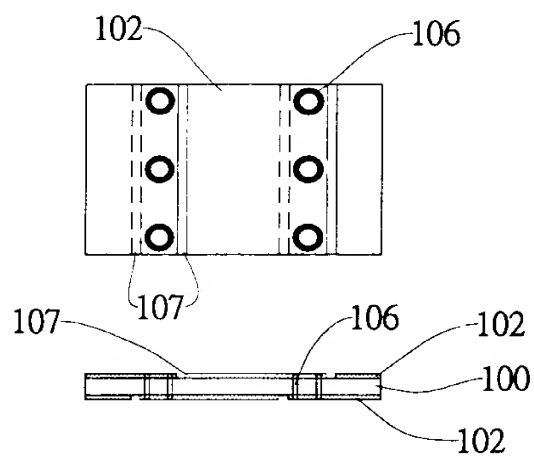
第1圖



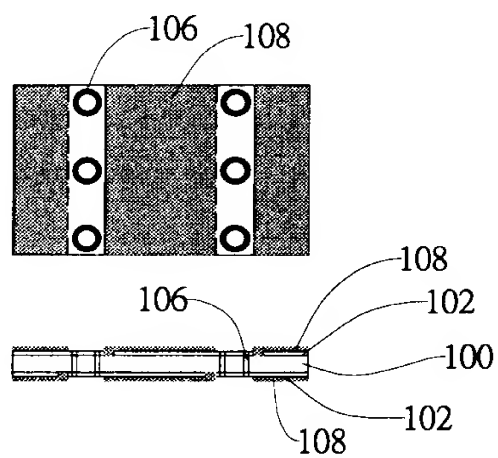
第2圖



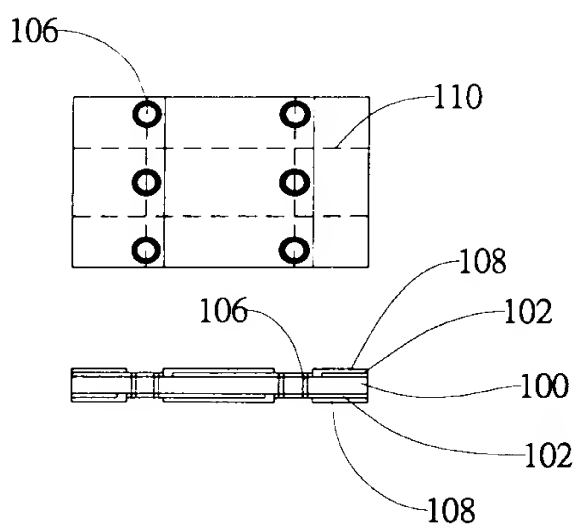
第3圖



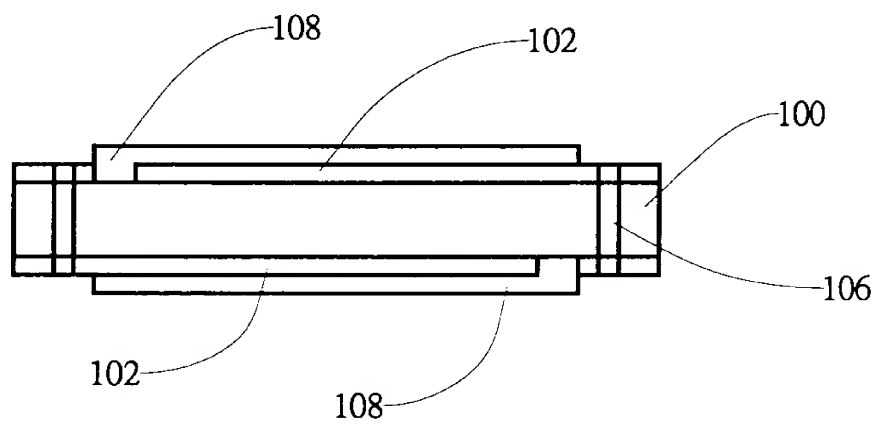
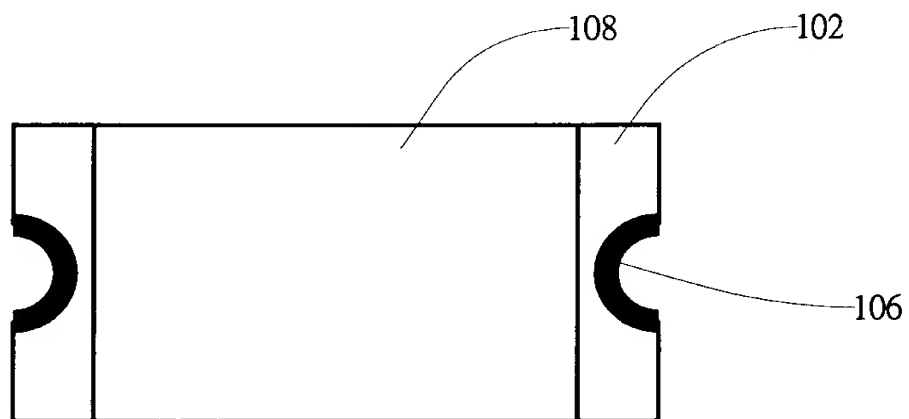
第4圖



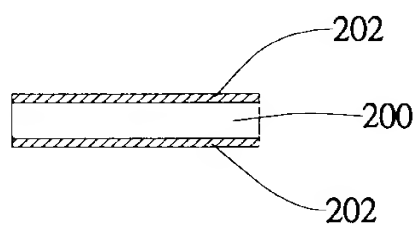
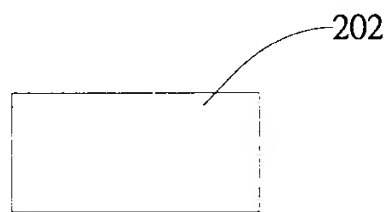
第5圖



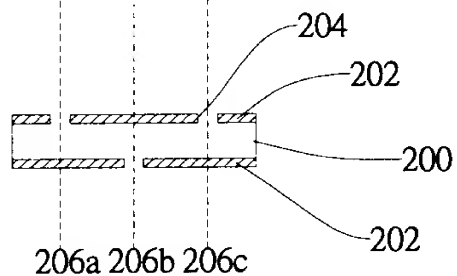
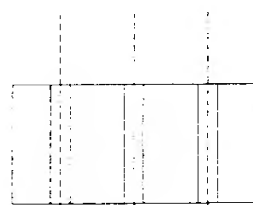
第6圖



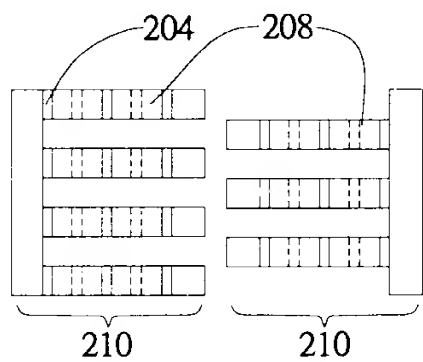
第7圖



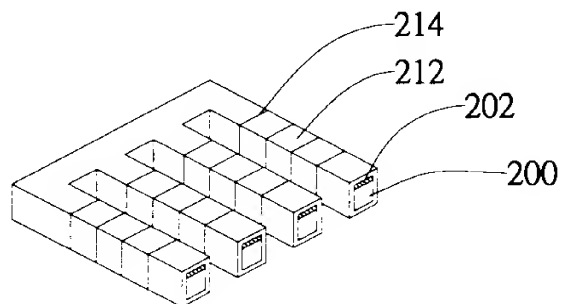
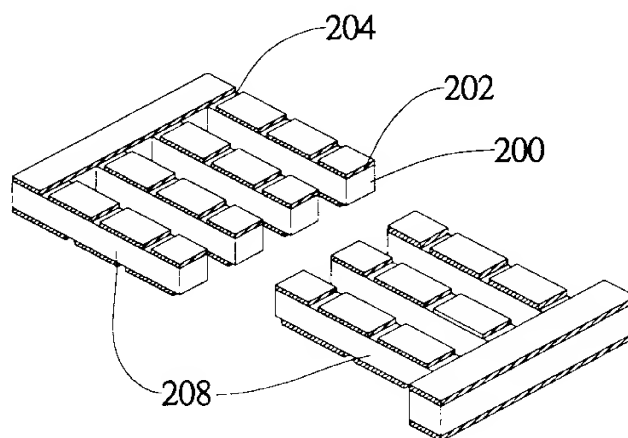
第8圖



第9圖

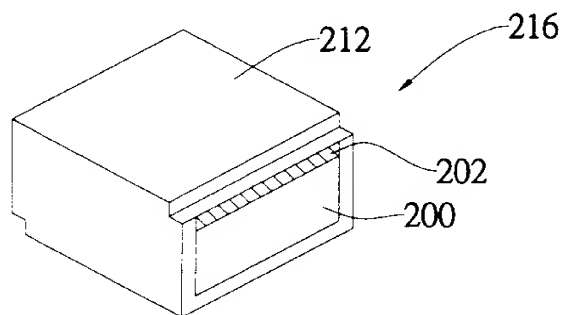


第10圖

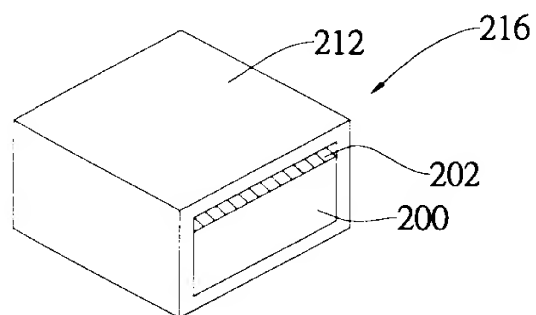


第11圖

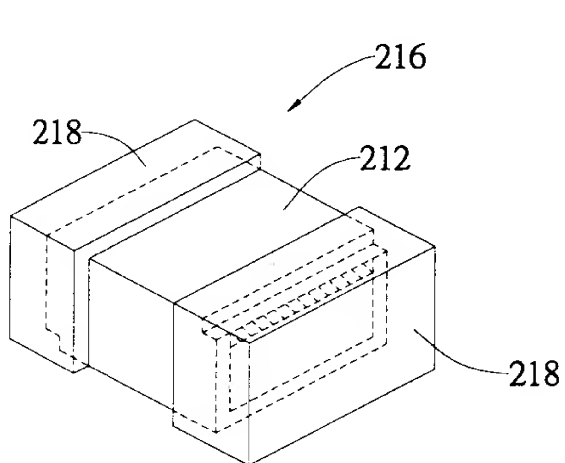




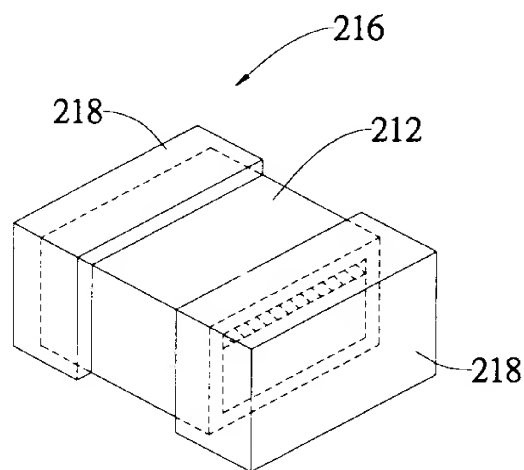
第12A圖



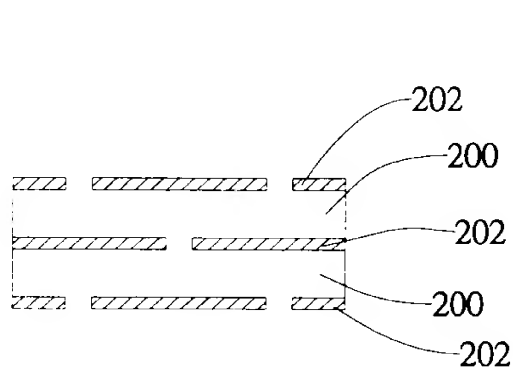
第12B圖



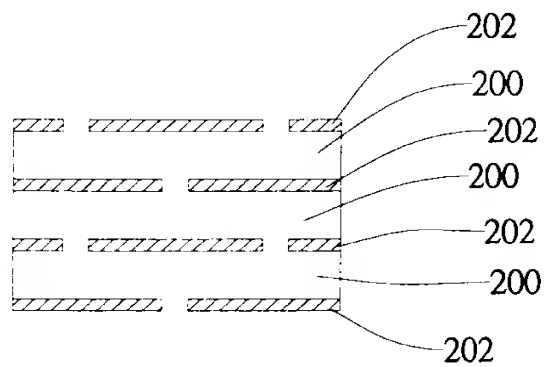
第13A圖



第13B圖



第14圖



第15圖